

LACTATO DE ADMISSÃO NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA COMO MARCADOR PROGNÓSTICO APÓS INTERVENÇÕES CIRÚRGICAS CARDÍACAS COM CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

LACTATE ON INTENSIVE CARE UNIT ADMISSION AS A PROGNOSTIC MARKER AFTER CARDIAC SURGICAL INTERVENTIONS WITH EXTRACORPOREAL CIRCULATION

Yohanna Sponholz¹
Anderson Roberto Dallazen²
André Krokosczyk³

RESUMO: **Objetivo:** Correlacionar os valores de lactato sérico de admissão na Unidade de Terapia Intensiva com as principais complicações e desfechos dos quadros clínicos de pacientes em pós-operatório de cirurgias cardíacas, buscando estabelecer o metabólito como biomarcador para o desfecho destes casos a partir de comparações entre os dados observados na pesquisa. **Métodos:** Estudo de caráter quantitativo exploratório, realizado de forma retrospectiva, por meio da análise de prontuários médicos dos pacientes admitidos na Unidade de Terapia Intensiva em um hospital-escola no Oeste do Paraná, após procedimentos cardíacos com uso de circulação extracorpórea. Os prontuários analisados compreendem o período entre setembro de 2022 a novembro de 2023. **Resultados:** Dentre os 144 prontuários analisados, 38,09% dos pacientes apresentaram aumento do valor de ácido láctico no momento de admissão na UTI. Desta porcentagem, 67,21% tinham idade superior ou igual a sessenta (60) anos. Cirurgias cardíacas combinadas apresentaram maior taxa de hiperlactatemia, visto que a média de circulação extracorpórea foi maior em pacientes com este metabólito acentuado. Os escores de gravidade (APACHE II e SAPS III) revelaram-se mais altos quando em situação de hiperlactatemia. Além disso, 66,66% dos pacientes com maior lactato necessitaram de hemodiálise e 53,12% apresentaram fibrilação atrial intraoperatória. A comorbidade pré-operatória analisada foi a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, presente em 27,27% dos pacientes com aumento do lactato. Ademais, pacientes com hiperlactatemia tiveram um tempo prolongado de permanência em ventilação mecânica invasiva e internamento na UTI. Verificou-se finalmente que 60% dos óbitos ocorreram em pacientes com lactato maior que 3mmol/L. **Conclusão:** Os resultados apresentam o lactato como um bom preditor no desfecho de pacientes em pós-operatório cardíaco, apresentando-se elevado em indivíduos que desenvolveram maiores complicações e desfechos desfavoráveis.

2432

Palavras-chaves: Lactato. Circulação Extracorpórea. Cirurgia Cardíaca. Hiperlactatemia.

¹Graduação em andamento em Medicina (2020-2026), Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, FAG, Cascavel/PR.

²Doutor em Cardiologia pelo Instituto do Coração (2018-2022) pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, FMUSP, Brasil. Cardiologista e Intensivista na Fundação Hospitalar São Lucas, Cascavel/PR.

³Médico com residência em Medicina Intensiva (2018-2021) pelo Hospital Universitário do Oeste do Paraná, HUOP, Brasil. Médico Intensivista na Fundação Hospitalar São Lucas, Cascavel/PR.

ABSTRACT: Objective: To correlate serum lactate values on admission to the Intensive Care Unit with the main complications and outcomes of patients' clinical conditions in the postoperative period, seeking to establish the metabolite as a biomarker for the outcome of these cases based on comparisons between the data observed in the research. **Methods:** Exploratory quantitative study, carried out retrospectively, through the analysis of medical records of patients admitted to the Intensive Care Unit of a teaching hospital in Western Paraná after cardiac procedures using extracorporeal circulation. The records cover the period between September 2022 and November 2023. **Results:** Among the 144 medical records analyzed, 38.09% of patients showed an increase in lactic acid levels at the time of admission to the ICU. Of this percentage, 67.21% were greater than or equal to sixty (60) years of age. Combined cardiac surgeries showed a higher rate of hyperlactatemia, since the mean cardiopulmonary bypass was higher in patients with this metabolite. Severity scores (APACHE II and SAPS III) were higher when in a situation of hyperlactatemia. Furthermore, 66.66% of patients with higher lactate required hemodialysis and 53.12% had intraoperative atrial fibrillation. The preoperative comorbidity analyzed was Chronic Obstructive Pulmonary Disease, present in 27.27% of patients with increased lactate. Furthermore, patients with hyperlactatemia had prolonged exposure to invasive mechanical ventilation and hospitalization in the ICU. Finally, 60% of deaths occurred in patients with lactate levels greater than 3mmol/L. **Conclusion:** The results present lactate as a good predictor of the outcome of patients undergoing cardiac surgery, being elevated in individuals who presented greater complications and unfavorable outcomes.

Keywords: Lactate. Extracorporeal Circulation. Cardiac Surgery. Hyperlactatemia.

1 INTRODUÇÃO

O advento da circulação extracorpórea (CEC) consubstanciou um grande auxílio para a abordagem cirúrgica de diversas patologias cardíacas, considerando que o bombeamento e a oxigenação do sangue pela máquina permitem um melhor manejo cirúrgico do coração. Entretanto, o uso da circulação extracorpórea desencadeia uma resposta inflamatória sistêmica, similar à sepse, através de diversos estímulos, entre eles a lesão isquemia-reperusão (KRAFT et al., 2015). A partir da ativação da cascata inflamatória, mediada por citocinas e moléculas de adesão, o tecido miocárdico sofre um dano tecidual orgânico, elevando os marcadores de hipóxia tecidual, dentre estes o lactato (LEVY; TANAKA, 2003).

O lactato sérico é um marcador direto de oxigenação e perfusão do tecido, com indicativos de aumento em estado de baixo fluxo sanguíneo. Ainda que o lactato seja um importante regulador do sistema cardiovascular, seu mecanismo de ação não é completamente elucidado (WU et al., 2023). Sabe-se, entretanto, que o ácido láctico, quando em níveis elevados, está associado a complicações intra e pós-operatórias, dentre elas um aumento de comorbidades e um prolongamento do período de internação na Unidade de Terapia Intensiva (JUAN CARLOS LOPEZ-DELGADO et al., 2015). Ainda, existem evidências de que um quadro de hiperlactatemia também conduz a um maior índice de morbimortalidade (LUIS EFREN SANTOS-MARTÍNEZ et al., 2022). Logo, estudos sugerem que o valor de lactato deve ser

utilizado como fator de risco (HAJJAR et al., 2013), auxiliando e orientando os profissionais da área da saúde no planejamento de conduta e monitoramento perante o paciente.

A pesquisa avaliou os níveis de lactato de pacientes recém-operados e admitidos na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital São Lucas, do município de Cascavel – PR, no interregno entre setembro de 2022 e novembro de 2023, bem como outros dados considerados relevantes para a coerência do estudo. Ao final, os dados foram comparados entre si, a partir de tabelas desenvolvidas pelos autores e, com informações advindas de investigações preexistentes na literatura e em bases referenciais, buscou-se associar de maneira congruente e elucidativa os valores de ácido láctico com os prognósticos dos pacientes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As patologias cardiovasculares protagonizam a maior causa de morbimortalidade mundial no presente século, necessitando de intervenção cirúrgica quando os pacientes se apresentam refratários ao tratamento clínico (FERNANDA et al., 2024), e quando a probabilidade de sobrevida com o tratamento cirúrgico se sobressai em relação ao clínico (REIS et al., 2019). No ano de 1953, o cirurgião estadunidense John Gibbon realizou a primeira cirurgia cardíaca com uso de um protótipo de circulação extracorpórea (KAWAHITO et al., 2020). Desde então, a circulação extracorpórea (CEC) vem sendo progressivamente aprimorada, apresentando-se como um grande auxílio na abordagem cirúrgica de doenças cardíacas complexas, preservando a funcionalidade do coração e solucionando muitos casos até então considerados inoperáveis. Isso ocorre porque a CEC substitui a função do coração e do pulmão por um período pré-estabelecido e limitado, promovendo a oxigenação do sangue através de uma membrana-reservatório e propiciando um campo cirúrgico limpo.

Entretanto, o uso da circulação extracorpórea está atrelado a inúmeras complicações, através do estímulo de uma suscetibilidade do organismo a respostas inflamatórias e instabilidade hemodinâmica. Liberação de catecolaminas, fibrinólise, distúrbios hidroeletrólíticos e alterações na coagulação, no sistema imune e metabolismo, são algumas das alterações que ocasionam complicações no período pós-operatório imediato (TORRANTI; DANTAS, 2012). Além disso, o desempenho da cirurgia cardíaca com o uso da máquina de circulação extracorpórea pode promover um desequilíbrio entre a demanda e o suprimento de oxigênio, incitando hipóxia tecidual e falência funcional dos órgãos (HAJJAR et al., 2013). O baixo débito de oxigênio e a perfusão tecidual insuficiente proporcionam a condição de acidose

metabólica, frequentemente associada ao aumento do piruvato, metabólito que é posteriormente convertido em lactato (KAWAHITO et al., 2020).

A cirurgia cardíaca com uso de circulação extracorpórea propicia um estado não fisiológico no organismo do paciente, levando a níveis aumentados de ácido láctico. Assim, a hiperlactatemia é frequentemente encontrada em pacientes após intervenções cirúrgicas cardíacas (FERNANDA et al., 2024) e está associada a piores prognósticos, como aumento da morbidade e mortalidade. O tempo de anestesia e cirurgia, o clampeamento da aorta e outras variáveis intraoperatórias (como a hipotermia induzida) podem afetar este metabolismo do lactato, aumentando os níveis deste no organismo dos pacientes operados. (INOUE; KURO; FURUYA, 2001). A duração da CEC notabiliza-se como um dos principais fatores para o aumento de lactato intraoperatório do desequilíbrio fisiológico e de complicações pós-operatórias, como arritmias, complicações respiratórias, lesão renal aguda, distúrbios neurológicos, infecções, sangramento pós-operatório e respiratórias (TORRATI; DANTAS, 2012). Portanto, o aumento do ácido láctico reflete uma situação de estresse do organismo sob vários aspectos.

O lactato é uma importante fonte de energia para vários órgãos, incluindo o coração. Estudos afirmam que, mesmo em circunstâncias fisiológicas, a oxidação do lactato é responsável por mais de 50% do fornecimento total de energia celular (OUYANG; WANG; HUANG, 2023). A hiperlactatemia pode ser classificada em dois tipos: A e B. O tipo A é associado ao pós-operatório de cirurgias cardíacas devido ao desequilíbrio de distribuição de oxigênio. Ou seja, diz respeito ao aumento do metabolismo anaeróbico, acompanhado de acidose metabólica e hipóxia tecidual. A hiperlactatemia do tipo B decorre de processos de glicólise e gliconeogênese, relacionando-se a condições aeróbicas extremas, como estresse e terapia medicamentosa, além de desnutrição, doenças malignas e disfunções no metabolismo. O lactato é o biomarcador mais utilizado para refletir de maneira adequada a hipoperfusão sistêmica e hipóxia tecidual durante e após cirurgias cardíacas (SEGHROUCHNI, et al., 2022).

Estudos demonstram que os pacientes com níveis de lactato elevados após admissão na Unidade de Terapia Intensiva no pós-operatório de cirurgia cardíacas apresentaram maiores complicações (HAJJAR et al., 2013). Este metabólito, quando aumentado, estaria correlacionado ao maior tempo de internação, assim como de exposição à ventilação mecânica invasiva (VMI), taxa de morbidade e mortalidade na Unidade de Terapia Intensiva (MAILLET et al., 2003), sendo capaz de auxiliar na identificação precoce de piores prognósticos.

Deste modo, o lactato passou a ser considerado como parâmetro seguro para estabelecer a probabilidade de óbito em crianças em adultos, seja no momento de admissão na Unidade de Terapia Intensiva ou na evolução dos pacientes durante o internamento (KOLISKI et al., 2005). Além disso, pode ser utilizado como indicador de ressuscitação adequada após o choque, índice prognóstico pós-ressuscitação, fator prognóstico em situações de doenças graves e diagnóstico etiológico.

3 METODOLOGIA

O presente estudo tem caráter quantitativo exploratório, sendo realizado de forma retrospectiva, por meio da análise de prontuários médicos de pacientes submetidos a cirurgia cardiovascular com uso de circulação extracorpórea no Hospital São Lucas, correspondente ao hospital-escola da Fundação Assis Gurgacz (FAG), localizado em Cascavel/PR. Os dados utilizados neste estudo foram coletados a partir da análise dos prontuários de pacientes atendidos no período entre setembro de 2022 e novembro de 2023. Os critérios de inclusão abrangem todos os prontuários dos pacientes que tenham passado por cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea, sendo estes indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos e todas as etnias. Em contrapartida, os critérios de exclusão da pesquisa contemplam os pacientes menores de 17 anos submetidos à cirurgia cardiovascular. Ao término do estudo foram coletados 144 prontuários médicos.

2436

Os dados obtidos incluíram o procedimento cirúrgico realizado, sexo, idade, peso, fração de ejeção, presença de DPOC e tempo de utilização de circulação extracorpórea (CEC). Registrou-se o tempo de permanência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI), balanço hídrico de 24h, necessidade de hemodiálise, presença de fibrilação atrial intraoperatória, temperatura de admissão na UTI, uso de drogas vasoativas (dobutamina, noradrenalina e vasopressina) e mortalidade. Além disso, foram analisados exames laboratoriais contendo dosagem de hemoglobina, lactato, *base excess*, gap de CO₂ e saturação venosa de oxigênio. Os escores SAPS III e APACHE II também foram calculados.

Após a coleta de dados, as informações foram tabuladas com a finalidade de realizar a análise estatística e identificar possíveis associações e padrões entre a população estudada e grupos específicos encontrados dentro da pesquisa, principalmente aqueles que desenvolveram hiperlactatemia. Algumas informações não foram utilizadas, pois estavam incompletas ou não

foram encontradas em todos os prontuários. Os resultados obtidos foram registrados e submetidos à interpretação, por análise bioestatística. Todas as etapas do estudo foram conduzidas de acordo com os princípios éticos estabelecidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo correspondem à análise das seguintes variáveis: dados demográficos (gênero, idade), comorbidades pré-operatórias (DPOC), modalidades de operações cirúrgicas às quais os pacientes foram submetidos, tempo de circulação extracorpórea (CEC), tempo de exposição à ventilação mecânica invasiva (VMI), balanço hídrico (BH) após 24h de admissão na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e tempo de internamento nesta, necessidade de hemodiálise, presença de fibrilação atrial (FA) intraoperatória e taxa de mortalidade na UTI. Além disso, foram analisados exames laboratoriais, drogas vasoativas utilizadas e escores (SAPS III e APACHE II) calculados no momento da admissão do paciente na Unidade de Terapia Intensiva. Ao todo, foram analisados 144 prontuários de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com uso de circulação extracorpórea (CEC) e admitidos na UTI. Os dados estão apresentados nas Tabelas de números 1 a 6.

A Tabela 1 apresenta as variáveis pré-operatórias dos pacientes e modalidades das operações cirúrgicas. Estas foram dispostas de maneira comparativa com a taxa de mortalidade na Unidade de Terapia Intensiva. Dentre os cento e quarenta e quatro (144) prontuários observados, quinze (15) evoluíram para óbito durante o internamento na UTI, configurando a porcentagem de 10,41%. A taxa de óbitos encontrada neste estudo foi relativamente inferior àquela encontrada em um estudo semelhante, conduzido no município de Sorocaba – SP. Neste estudo, calculou-se a porcentagem de mortalidade em 20% (DORDETTO; PINTO; ROSA, 2016).

Dentre as modalidades cirúrgicas demonstradas, a cirurgia de revascularização do miocárdio foi a que obteve a maior prevalência, com sessenta e quatro (64) operações, correspondente a 44,44% dos pacientes submetidos a tal cirurgia. Em seguida, encontram-se as cirurgias de trocas valvares mitrais e aórticas, com cinquenta e quatro (54) casos, representando uma porcentagem de 37,5% em relação ao total da amostra. As operações combinadas (trocas valvares com revascularização do miocárdio ou tratamento de aneurisma) foram mencionadas em dezesseis (16) prontuários, remetendo à 11,11% do conjunto. As cirurgias de correção de comunicação interatrial (CIA) e outros procedimentos menos prevalentes (Bentall, tratamento

de aneurisma e remoção de tumor) foram citadas em cinco (5) prontuários cada, correspondendo a 3,47% dos prontuários médicos considerados. Um estudo semelhante executado no Hospital Universitário de Vitória – ES verificou que 62,5% dos pacientes foram submetidos à cirurgia cardíaca em razão de revascularização do miocárdio. Ainda, as cirurgias de trocas valvares ocuparam o segundo lugar mais prevalente, estando acima do procedimento de correção interatrial (REIS, et al. 2019). Da mesma forma, a cirurgia de revascularização do miocárdio teve a maior taxa na pesquisa realizada nos municípios de Sorocaba – SP (DORDETTO; PINTO; ROSA, 2016) e Teresina – PI (AGUIAR et al., 2015) com, respectivamente 58% e 37,5% das amostras divulgadas.

Observou-se que a maioria dos pacientes com intervenção cirúrgica cardíaca era pertencente ao sexo masculino, representando um total de oitenta e quatro (84) indivíduos e resultando na taxa de 58,33%. Em contrapartida, sessenta (60) pacientes eram do sexo feminino, configurando a taxa de 41,66%. Os dados demográficos foram reorganizados e subdivididos em grupos de acordo com a idade e gênero dos pacientes. Para este propósito, foi calculada a média encontrada na amostragem, resultando em 60 anos e 4 meses de idade, com desvio padrão de pouco acima de 12 anos. Dentre os oitenta e quatro (84) pacientes masculinos, quarenta e nove (49) tinham idade superior ou igual a sessenta (60) anos e trinta e cinco (35) eram mais jovens que a média de idade estabelecida, resultando nas respectivas porcentagens de 58,33% e 41,66%. Dentre as sessenta (60) pacientes do sexo feminino, trinta e seis (36) tinham sessenta (60) anos ou mais, e vinte e quatro (24) estavam abaixo destas idades. Significa afirmar que 60% das pacientes mulheres tinham idade superior a sessenta (60) anos e 40% tinham idade inferior ao limiar estabelecido. Na pesquisa elaborada em Sorocaba – SP (DORDETTO; PINTO; ROSA, 2016), também foi notado o predomínio de pacientes do sexo masculino, com uma porcentagem de 56%. Ademais, a média de idade encontrada foi semelhante ao presente estudo, resultando em 58 anos e 8 meses, e um desvio padrão de 10 anos e 6 meses.

Considerando os cento e quarenta e quatro (144) pacientes analisados, quinze (15) vieram a falecer durante o internamento na Unidade de Terapia Intensiva. Deste total de óbitos, nove (9) são referentes a pacientes do sexo masculino e seis (6) a pacientes do sexo feminino. Portanto, 60% dos óbitos ocorreram em homens e 40% ocorreram em mulheres. Dentre os nove (9) falecimentos em pacientes masculinos, todos ocorreram em homens com idade superior a sessenta (60) anos. Referente aos óbitos em pacientes do sexo feminino, quatro (4) aconteceram em pacientes com sessenta (60) anos ou mais, enquanto duas (2) deram-se em pacientes mais

jovens. Isto posto, 100% dos óbitos em pacientes homens e 66,66% dos óbitos em pacientes mulheres ocorreram em pacientes com idade igual ou superior a sessenta (60) anos. De um total de 15 óbitos na Unidade de Terapia Intensiva, somente dois pacientes tinham idade inferior a sessenta (60) anos. Conseqüentemente, demonstra-se que 86,66% dos óbitos são representados por pacientes com idade avançada. Os óbitos intra-hospitalares são advindos de causa multifatorial, resultando de variáveis como o tempo de duração da CEC, proteção inadequada do tecido miocárdico, instabilidade hemodinâmica, técnicas cirúrgicas e anestésicas ou complicações inesperadas durante a operação cirúrgica (KOGAN et al., 2011). A partir disto, é coerente afirmar que os indivíduos com idade avançada apresentam uma taxa de mortalidade acentuada, quando em comparação com grupos de pacientes mais jovens. Portanto, estes pacientes manifestam maiores complicações e, conseqüentemente, um prognóstico desfavorável (COELHO, et al., 2022).

As operações combinadas precederam três (3) casos de óbitos na UTI, atingindo a maior taxa de mortalidade (18,75%) dentre as cirurgias analisadas. Por outra perspectiva, as cirurgias de correção interatrial não obtiveram relação com óbitos na Unidade de Terapia Intensiva, levando em conta a abrangência do presente estudo. As cirurgias de trocas valvares precederam cinco (5) óbitos. Da mesma maneira, os procedimentos de revascularização do miocárdio estiveram associados a cinco (5) óbitos na UTI. As cirurgias classificadas como “outras” tiveram relação com dois (2) casos de óbitos. No estudo realizado na cidade de Sorocaba – SP, os procedimentos de revascularização do miocárdio e de trocas valvares também obtiveram maior relevância, sendo as operações mais associadas a casos de óbitos intra-hospitalares.

A comorbidade pré-operatória analisada foi a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), presente e diagnosticada antes da intervenção cirúrgica em 11 pacientes (7,63% do total). Dos pacientes falecidos na UTI, dois (2) haviam sido diagnosticados previamente com DPOC, demonstrando uma porcentagem de 13,33% dos óbitos. Notadamente, a resposta inflamatória sistêmica ocasionada pelo uso de circulação extracorpórea, vinculada ao aumento na resistência das vias aéreas e possível aumento da disfunção diafragmática, promove uma disfunção pulmonar (TORRATI; DANTAS, 2012). A DPOC é uma comorbidade frequentemente encontrada nos pacientes, oportunizando conseqüências no pós-operatório cirúrgico. Outrossim, as complicações pulmonares, como a insuficiência respiratória aguda, são efeitos deletérios comuns após o uso de CEC (COELHO et al., 2022). A Doença Pulmonar

Obstrutiva Crônica é intimamente relacionada ao tabagismo, reconhecido por estudos (AL-LAGE et al., 2022) como a principal causa de morte evitável no mundo.

Tabela 1 - Variáveis pré-operatórias e procedimentos cirúrgicos, associadas a taxa de mortalidade na UTI, considerando um total de 144 pacientes e 15 óbitos na UTI (10,41%)

Dados	Total (%)	Óbitos na UTI por sexo (%)
Pacientes do sexo masculino	84 (58,33%)	9 (60%)
Pacientes do sexo masculino com idade > ou = 60 anos	49 (58,33%)	9 (100%)
Pacientes do sexo masculino com idade <60 anos	35 (41,66%)	0
Pacientes do sexo feminino	60 (41,66%)	6 (40%)
Pacientes do sexo feminino com idade > ou = 60 anos	36 (60%)	4 (66,66%)
Pacientes do sexo feminino com idade <60 anos	24 (40%)	2 (33,33%)
DPOC	11 (7,63%)	2 (13,33%)
Tipo de cirurgia		
Revascularização do miocárdio	64 (44,44%)	5 (33,33%)
Troca valvar	54 (37,5%)	5 (33,33%)
CIA	5 (3,47%)	0
Operações combinadas	16 (11,11%)	3 (20%)
Outras	5 (3,47%)	2 (13,33%)

2440

Fonte: SPONHOLZ; KROKOSZ; DALLAZEN; 2025.

Posteriormente, foram analisadas as variáveis intraoperatórias e pós-operatórias. Os dados foram dispostos na Tabela 2.

As variáveis intraoperatórias consistem no tempo de circulação extracorpórea (CEC) e presença de fibrilação atrial (FA) durante a operação cirúrgica. Estudos afirmam que a fibrilação atrial ocorre frequentemente durante as intervenções cardíacas cirúrgicas e é associada à presença de comorbidades, sendo também um fator que prolongaria o tempo de hospitalização. Além disso, o tempo de CEC é um dos fatores que mais incitam a manifestação de complicações em pacientes, estando aumentado em déficits neurológicos, cognitivos, respiratórios e renais. (DORDETTO; PINTO; ROSA, 2016).

As variáveis pós-operatórias consideradas foram a necessidade de hemodiálise, balanço hídrico após 24h de admissão na Unidade de Terapia Intensiva, tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI) e tempo de internamento na UTI.

O maior e menor tempo de circulação extracorpórea (CEC) registrado foi respectivamente de duzentos (200) e trinta (30) minutos, obtendo uma média de pouco mais de

setenta e sete (77) minutos e um desvio padrão de aproximadamente vinte e seis (26) minutos. Estes dados assemelham-se aos encontrados em um estudo realizado em um hospital no Estado do Rio Grande do Sul, com cento e trinta e sete (137) pacientes, onde a média e o desvio-padrão foram de pouco mais de setenta e quatro (74) e vinte e quatro (24) minutos, respectivamente (SANTOS et al, 2016). Entretanto, estes dados são controversos quando comparados com o estudo feito por Coelho et al. (2022), em que a média e o desvio-padrão encontrados nos cento e quatorze (114) pacientes observados foram de aproximadamente cento e quatro (104) e quarenta e sete (47) minutos.

O balanço hídrico (BH) médio após 24h de admissão na UTI foi de 783,33ml, com desvio-padrão de 1587,3ml. Segundo a literatura, valores positivos de balanço hídrico poderiam preceder complicações no quadro do paciente (ÁVILA et al., 2014), sendo considerados preditores de mortalidade na Unidade de Terapia Intensiva (FIGUEIREDO et al., 2021). Desta forma, foi observado que noventa e nove (99) pacientes apresentaram balanço hídrico de 24h superior ou igual a zero (0), enquanto quarenta e cinco (45) pacientes obtiveram valores negativos. Além disso, quatorze (14) óbitos ocorreram em sujeitos com valores positivos, ao passo que somente um (1) óbito teve registro de balanço hídrico de 24h negativo.

Em relação ao tempo de exposição à ventilação mecânica invasiva (VMI), a média foi levemente superior a vinte e quatro (24) horas (o desvio padrão foi pouco inferior a 59 horas). O registro de maior tempo de exposição à VMI foi de quatrocentos e quatro (404) horas. Os dados encontrados são maiores do que os observados por Santos et al. (2016) em sua pesquisa, com média pouco acima de dezesseis (16) horas, e desvio padrão reduzidamente superior a trinta e quatro (34) horas. 2441

O tempo de internamento na Unidade de Terapia Intensiva foi de aproximadamente cinco (5) dias, com desvio padrão de três dias. Tendo valor máximo de 21 dias e mínimo de 1 dia, o período de internação pode variar de quatro a seis dias, segundo autores (SANTOS et al., 2016).

Ao todo, seis (6) pacientes necessitaram de hemodiálise e 100% destes foram a óbito na UTI. Logo, 4,16% do total da amostra precisou de suporte renal dialítico. Segundo autores, os pacientes submetidos a cirurgias cardiovasculares dispõem de um baixo aporte sanguíneo renal (COELHO et al., 2022), podendo este ser agravado pelo desequilíbrio entre a demanda e o consumo de oxigênio ocasionado pela circulação extracorpórea. Além disto, McDonald et al.

(2014) associou o estresse oxidativo como um fator que aumentaria a morbimortalidade em pacientes cardíacos e que necessitam de hemodiálise.

A presença de fibrilação atrial (FA) foi registrada em trinta (30) dos cento e quarenta e quatro (144) pacientes, resultando em uma taxa de 20,83%. Foram desconsiderados os casos de fibrilação atrial crônica. Em seus estudos, Siqueira et al. (2022) encontrou uma informação similar, apresentando que a FA ocorre em aproximadamente 25 a 30% dos pacientes submetidos a cirurgias cardíacas. Ainda, o uso e o tempo de circulação extracorpórea foi um dos critérios discutidos como agravante para a ocorrência de fibrilação atrial. Dentre os trinta e dois (32) pacientes com menção de FA intraoperatória, cinco (5) evoluíram para óbito, equivalendo à porcentagem de 15,62%. A fibrilação atrial é uma das complicações de cirurgia cardíaca mais prevalentes (DORDETTO; PINTO; ROSA, 2016), responsabilizando-se por uma quantidade significativa de óbitos, como observado no presente estudo. Pesquisas associaram a fibrilação atrial com maior taxa de hemodiálise e, conseqüentemente, insuficiência renal (SANTOS et al., 2022). Na presente pesquisa, quatro (4) pacientes dentre os seis (6) que necessitaram hemodiálise apresentaram fibrilação atrial intraoperatória.

Tabela 2 - Variáveis intra e pós-operatórias

Dados	Maior valor	Menor valor	Média (DP)
Tempo de CEC	200 minutos	30 minutos	77,79 (26,43)
Tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI)	404 horas	0 horas	24,20 (58,91)
Balanço hídrico de 24h	6642 ml	-2463 ml	783,33 (1587,3)
Tempo de internamento	21 dias	1 dia	5,69 (3,36)
	Ocorrência em pacientes (%)		Óbitos na UTI (%)
Necessidade de hemodiálise	6 (4,16%)		6 (100%)
FA intra-operatória	30 (20,83%)		5 (15,62%)
Balanço Hídrico Positivo	99 (68,75%)		14 (93,33%)
Balanço Hídrico Negativo	45 (31,25%)		1 (6,66%)

2442

Fonte: SPONHOLZ; KROKOCZ; DALLAZEN; 2025.

Na Tabela 3, foram dispostos os dados registrados no momento de admissão na Unidade de Terapia Intensiva, referentes a exames laboratoriais e escores (APACHE II e SAPS III). A

média do escore de APACHE II (Avaliação Fisiológica Aguda e Sistema de Classificação de Saúde Crônica) foi de 15,93, com desvio-padrão de 5,54. O maior e menor valor calculados da escala foram, respectivamente, 37 e 4. O APACHE é um excelente marcador prognóstico para pacientes cirúrgicos (ALMEIDA et al., 2006). Demonstrando a probabilidade de o paciente vir a óbito, este escore apresentou bom desempenho ao predizer complicações neurológicas e renais no pós-operatório de pacientes cardíacos (FRANZOTTI et al., 2020). Em seu estudo, Husain et al. (2003) observou uma média do escore APACHE II consideravelmente superior à desta pesquisa, configurando o valor de 22,7. Entretanto, Pasinato et al. (2021) calculou um valor similar ao deste estudo, resultando em uma média de 15. A média do escore SAPS III (*Simplified Acute Physiology Score 3*) foi de 47,02, com desvio-padrão de 12,78. O maior valor foi de 87 e o menor valor observado foi de 18. Este escore é baseado em dados e informações avaliados na primeira hora de admissão na Unidade de Terapia Intensiva (SILVA JUNIOR et al., 2010). Pasinato et al. (2022) também calculou uma média de 47 e um intervalo de abrangência de 37 a 59 no escore SAPS III. Ademais, Silva et al. (2010) observou uma variação de 18 a 54, com média de 48,5 e desvio padrão de 18,1. Os escores de APACHE II e de SAPS III levam em consideração desequilíbrios fisiológicos agudos e crônicos no momento de admissão na UTI, auxiliando os profissionais da área da saúde na estimativa de mortalidade dos pacientes internados. (SILVA JUNIOR et al., 2010).

Os dados laboratoriais considerados no presente estudo foram hemoglobina, lactato e *base excess* (BE). Foram utilizadas as dosagens solicitadas no momento de admissão na UTI.

A média de hemoglobina de admissão dos pacientes na UTI foi de 10,5g/dL, com desvio-padrão de 1,63g/dL. O maior valor analisado foi de 14,8g/dL, enquanto o menor foi de 5,7g/dL. De maneira similar, Freitas (2021) analisou 153 prontuários em um hospital de João Pessoa -PB e encontrou uma média de 10,68g/dL e um desvio padrão de 1,5g/dL em pacientes com tempo de circulação extracorpórea entre 61 e 90 minutos de duração. Considerando os parâmetros adotados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para definir anemia (<13,5 g/dL para homens e <12,0 g/dL para mulheres), afirma-se que a hemoglobina reduzida é um achado comum em pacientes cardíacos operados com circulação extracorpórea, sendo ainda mais inferior quando correlacionada a um tempo prolongado de CEC (TORRATI; DANTAS, 2012). Além disso, os níveis séricos de hemoglobina, quando reduzidos, assumem ligação com maiores riscos de infecção, tempo de ventilação mecânica e taxa de mortalidade (FREITAS; 2021).

O lactato (ácido láctico), com maior e menor valor de 11,47 mmol/L e 0,96mmol/L; apresentou média de 3,17 mmol/L, e desvio-padrão de 1,74mmol/L. A média encontrada foi ligeiramente acima da observada por Akmal et al. (2013). Em sua pesquisa, os cálculos da média aritmética do lactato sérico e o desvio padrão foram, respectivamente, 2,8mmol/L e 3,2mmol/L. Entretanto, Meyer et al. (2013) chegaram à média de 3,4 mmol/L, com a variação de valores de 0,6 mmol/L até 18,3mmol/L. O lactato é um exame rotineiro e amplamente disponível. Seus níveis, quando acentuados, correlacionam-se com maiores complicações em pacientes críticos (AKMAL et al.; 2013)

O *base excess* (BE) médio foi de -6,1, com desvio padrão 3,34. Freitas (2021) encontrou uma média maior de BE em comparação ao tempo de CEC. No intervalo de tempo de CEC de 60 a 90 minutos, a autora Freitas (2021) calculou uma média de BE referente a aproximadamente - 3.

Também foi observada a temperatura de admissão, com média de 34,5°C e desvio-padrão de 0,77. O maior valor da temperatura de admissão foi de 36,8°C e o menor valor foi de 32,5°C. De maneira similar, Kogan et al. (2011) encontrou uma média de aproximadamente 34,5°C em seus estudos. Ademais, 76,3% dos pacientes analisados nos estudos realizados por Coelho et al. (2022) apresentaram uma ligeira hipotermia, considerada de 35°C a 32°C.

2444

Foram tabuladas as principais drogas vasoativas e inotrópicos utilizados no momento da admissão na UTI e suas respectivas quantidades. Estes são utilizados quando em situação de instabilidade hemodinâmica, fruto do baixo débito cardíaco. Dessa forma, as drogas vasoativas apresentam efeitos vasculares periféricos e sistêmicos, resultando em uma intensa necessidade de monitorização hemodinâmica do paciente (SANTOS et al.; 2016). As drogas levadas em consideração foram noradrenalina e dobutamina. A droga vasoativa com maior média referente à quantidade foi a dobutamina, com média de 2,04 mcg/kg/min e desvio-padrão de 2,71mcg/kg/min. Em segundo lugar, a noradrenalina obteve média de 0,10mcg/kg/min e desvio-padrão de 0,13mcg/kg/min. Ao todo, cento e nove (109) pacientes necessitaram de drogas vasoativas e/ou inotrópicos, todos fizeram uso de noradrenalina e setenta e cinco (75) utilizaram dobutamina. Ou seja, 75,69% dos pacientes utilizaram noradrenalina isoladamente ou em conjunto com a dobutamina. Dentre os cento e quarenta e quatro (144) pacientes analisados, 52,08% foram submetidos ao efeito de dobutamina. Araujo et al. (2015) encontrou valores não tão distantes em seus estudos. Associando fatores relacionados com o tempo de ventilação mecânica em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, a autora observou que a

dobutamina foi utilizada em 71,9% dos pacientes no pós-operatório imediato. A noradrenalina foi utilizada em 82,3%.

Tabela 3 - Dados de admissão na UTI

Dados	Maior valor	Menor valor	Média (DP)
Hemoglobina	14,8	5,7	10,5 (1,63)
Lactato	11,47	0,96	3,17 (1,74)
Base excesso	3,8	-16,6	-6,1 (3,34)
Temperatura	36,8	32,5	34,5 (0,77)
Noradrenalina	0,9	0	0,10 (0,13)
Dobutamina	12,4	0	2,04 (2,71)
APACHE II	37	4	15,93 (5,54)
SAPS III	87	18	47,02 (12,78)

Fonte: SPONHOLZ; KROKOSCZ; DALLAZEN; 2025.

A partir dos dados laboratoriais, os dados da Tabela 1 (variáveis pré-operatórias) foram subdivididos em dois grupos: pacientes com as características pré-determinadas que apresentaram lactato normal (abaixo de 3 mmol/L) e pacientes admitidos na UTI com hiperlactatemia (igual ou acima de 3mmol/L). Este parâmetro foi delimitado a partir de estudos que utilizaram o valor de lactato acima de 3mmol/L como um sinal de alerta (FERNANDA et al., 2024) e como o valor de base para considerar um quadro de hiperlactatemia (JUAN CARLOS LOPEZ-DELGADO et al., 2015). Além disso, Maillet et al. (2003) constatou que foi possível identificar um pior prognóstico, qual seja um maior risco de morbimortalidade em pacientes com lactato sérico acima de 3mmol/L. Tais dados estão distribuídos na Tabela 3.

2445

A partir dos parâmetros preestabelecidos, foi possível constatar que sessenta e um (61) pacientes apresentaram hiperlactatemia. Considerando um total de oitenta e quatro (84) pacientes masculinos, cinquenta e dois (52) internaram na Unidade de Terapia Intensiva com níveis normais de lactato e trinta e dois (32) foram admitidos na UTI em situação de hiperlactatemia. A partir disto, é possível afirmar que 61,9% dos pacientes internaram com valores de ácido láctico abaixo de 3mmol/L, enquanto 38,09% tiveram estes aumentados. Levando em conta o fator idade, 59,18% dos pacientes masculinos com idade maior ou igual a sessenta (60) anos mantiveram os níveis normais de lactato, ao passo em que 40,81% dos pacientes masculinos nessa faixa etária atingiram hiperlactatemia. Dentre os pacientes do sexo masculino com idade menor que 60 anos, 65,71% estavam com lactato normal após o procedimento cirúrgico e 34,28% tiveram o ácido láctico aumentado.

Do total de sessenta (60) pacientes do sexo feminino, 51,66% mantiveram níveis normais de lactato e 48,33% desenvolveram hiperlactatemia. Dentre as trinta e seis (36) pacientes femininas com idade maior ou igual a sessenta (60) anos, 41,66% foram registradas com lactato normal e 48,33% com hiperlactatemia, ao passo que, das vinte e quatro (24) pacientes com idade menor que sessenta (60) anos, 66,66% tinham lactato normal e 33,33% tinham hiperlactatemia. Além disso, dentre os sessenta e um (61) pacientes com hiperlactatemia, quarenta e um (41) estavam com idade igual ou maior que sessenta (60) anos, configurando um percentual de 67,21%.

A faixa etária mais avançada está associada à maior taxa de mortalidade peri-operatória e contribui para a ocorrência de maiores complicações (COELHO et al., 2022). Percebe-se que, enquanto a minoria dos pacientes abaixo de sessenta (60) anos desenvolveu hiperlactatemia, a porcentagem dos pacientes idosos foi relativamente maior.

Também foram contabilizados os pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). De onze (11) pacientes com tal doença diagnosticada previamente à operação cirúrgica, 72,72% mantiveram os níveis normais de ácido láctico, enquanto 27,27% tiveram os níveis do metabólito aumentados.

Considerando os sessenta e quatro (64) pacientes operados em razão de revascularização do miocárdio, 60,93% mantiveram níveis normais de lactato e 39,06% desenvolveram hiperlactatemia. Dos cinquenta e quatro (54) pacientes que realizaram troca valvar (aórtica e mitral), 57,40% mantiveram níveis de lactato normal e 42,59% aumentaram os níveis do metabólito. Os cinco (5) pacientes submetidos à correção de CIA tiveram, em sua maioria, níveis normais de lactato. Três (3) estiveram dentro do limiar de referência, e dois (2) tiveram a dosagem sérica aumentada, configurando as porcentagens de 60% e 40%, respectivamente. Dentre as dezesseis (16) operações combinadas, metade (50%) dos pacientes desenvolveram hiperlactatemia e metade se enquadraram no valor de referência. Em meio às cinco (5) operações consideradas como “outras”, três (3) pacientes desenvolveram hiperlactatemia e dois (2) mantiveram-se nos níveis normais, representando os termos percentuais de 60% e 40%. A partir desta análise, conclui-se que as cirurgias combinadas, e com tendência a serem mais longas, obtiveram a maior taxa de pacientes com aumento de ácido láctico sérico. Este fato ilustra a afirmação de Torrats e Dantas (2012), de que o desequilíbrio fisiológico do paciente e as complicações são estendidas de acordo o tempo de circulação extracorpórea.

Tabela 4 – Variáveis pré-operatórias em pacientes com lactato normal e hiperlactatemia (>3)

Dados	Lactato normal (<3) (%)	Hiperlactatemia (>3)
Pacientes do sexo masculino (84)	52 (61,9)	32 (38,09)
Pacientes do sexo masculino com idade > ou = 60 anos (49)	29 (59,18)	20 (40,81)
Pacientes do sexo masculino com idade <60 anos (35)	23 (65,71)	12 (34,28)
Pacientes do sexo feminino (60)	31 (51,66)	29 (48,33)
Pacientes do sexo feminino com idade > ou = 60 anos (36)	15 (41,66)	21 (58,33)
Pacientes do sexo feminino com idade <60 anos (24)	16 (66,66)	8 (33,33)
DPOC (11)	8 (72,72)	3 (27,27)
Tipo de cirurgia		
Revascularização do miocárdio (64)	39 (60,93)	25 (39,06)
Troca valvar (54)	31 (57,40)	23 (42,59)
CIA (5)	3 (60%)	2 (40%)
Operações combinadas (16)	8 (50%)	8 (50%)
Outras (5)	2 (40%)	3 (60%)

Fonte: SPONHOLZ; KROKOSZ; DALLAZEN; 2025.

Os dados referentes à Tabela 3 foram aplicados na divisão estabelecida em pacientes com lactato normal e hiperlactatemia. Foram calculados os valores referentes à média aritmética e desvio-padrão. 2447

Observou-se que a hemoglobina estava em níveis reduzidos quando em situação de hiperlactatemia. Hajjar et al. (2013) afirmou em estudos que os níveis de hemoglobina mais baixos após o procedimento cardíaco estariam correlacionados em maior grau com complicações e pior prognóstico. Em seu estudo, identificou que a média de hemoglobina foi de 10,2g/dL para pacientes com complicações e 10,4g/dL para pacientes que não desenvolveram complicações no período pós-operatório. A diferença de 0,2g/dL e a correlação entre os dois grupos analisados foram semelhantes e coerentes com os níveis de hemoglobina mensurados na admissão na UTI, sendo de 10,6g/dL para pacientes com lactato normal e aproximadamente 10,4g/dL em pacientes com hiperlactatemia.

Com uma diferença de 0,93, o base excess (BE) estava reduzido em pacientes com hiperlactatemia. Autores afirmam que o BE e o pH estariam acentuadamente reduzidos em pacientes com lactato elevado, quando em comparação com grupos de pacientes com lactato dentro dos limites de referência (INOUE; KURO; FURUYA, 2001). A temperatura foi pouco

distinta entre os dois grupos estudados, sendo discretamente reduzida em pacientes com hiperlactatemia.

As duas drogas vasoativas analisadas mantiveram o padrão com lactato normal e hiperlactatemia. As médias de quantia de noradrenalina em pacientes com lactato normal e elevado foram de, respectivamente, 0,08mcg/kg/min e 0,12 mcg/kg/min. A dobutamina teve média de 2,13mcg/kg/min em pacientes com lactato dentro dos parâmetros e 1,91mcg/kg/min com hiperlactatemia. Enquanto a noradrenalina foi mais utilizada em pacientes com maiores valores de ácido láctico, a dobutamina foi utilizada em menor grau. Além disto, foram calculados os percentuais de uso das drogas vasoativas, também similares. Cerca de 38,5% dos pacientes com lactato normal utilizaram dobutamina e noradrenalina, ao passo que 37,70% dos pacientes com hiperlactatemia fizeram uso de ambos os fármacos. Reis et al. (2019) contribuiu, em seus estudos, com a constatação de que a maioria dos pacientes em período pós-operatório necessita de drogas vasoativas devido à instabilidade hemodinâmica presente neste momento. Desta forma, os pacientes permanecem na UTI enquanto houver necessidade de utilizar tais artefatos. Logo, os valores encontrados no presente estudo divergem das demais pesquisas que notaram o aumento de drogas vasoativas utilizadas em pacientes com dosagens elevadas de lactato (FERNANDA et al., 2024).

2448

Em um estudo realizado por Husain et al. (2003), constatou-se que as médias do escore de APACHE eram mais elevadas em situação de hiperlactatemia. Ademais, Rissel et al. (2022) também relacionou o escore SAPS com maior morbimortalidade. Nota-se que os pacientes analisados correspondem a este padrão, visto que ambos os escores obtiveram médias mais elevadas nos pacientes que apresentaram lactato sérico elevado e, conseqüentemente, maior relação com complicações em seus respectivos quadros clínicos.

Tabela 5 - Média de dados de admissão na UTI em pacientes com lactato normal e hiperlactatemia

Dados	Lactato normal (<3)	Hiperlactatemia (= ou >3)
Hemoglobina	10,6 (1,4)	10,39 (1,8)
Base excesso	-5,79 (2,66)	-6,72 (4,06)
Temperatura	34,53 (0,73)	34,45 (0,82)
Noradrenalina	0,08 (0,09)	0,12 (0,16)
Dobutamina	2,13 (2,5)	1,91 (2,9)
APACHE II	15,08 (4,82)	17,08 (6,2)
SAPS III	46,46 (12,08)	47,77 (13,7)

Fonte: SPONHOLZ; KROKOSZ; DALLAZEN; 2025.

Por fim, as variáveis intraoperatórias e pós-operatórias foram organizadas nos dois grupos divididos anteriormente (lactato normal e hiperlactatemia). Os dados foram elencados na Tabela 5.

Concluiu-se que a média de tempo de circulação extracorpórea (CEC) com lactato normal foi de setenta e seis (76) minutos, com um desvio padrão pouco acima de vinte e três (23) minutos. Em situação de hiperlactatemia, a média de CEC foi de 80,18 minutos, com desvio-padrão de 29,78 minutos. Do mesmo modo constatado por Maillet et al. (2003), é perceptível que o prolongamento do tempo de circulação extracorpórea está associado a ocorrência de hiperlactatemia. Em sua pesquisa, Kogan et al. (2011) observou uma média de 76 minutos, com desvio padrão de 38 minutos em pacientes com lactato abaixo de 2,2 mmol/L. Os pacientes com lactato acima de 2,2mmol/L apresentaram uma média de 91 minutos em uso de CEC, com desvio-padrão de 38 minutos. Ranucci et al. (2006) constatou que pacientes com tempo superior a 96 minutos de circulação extracorpórea desenvolveriam hiperlactatemia após o procedimento cirúrgico. Maiores tempos de uso de CEC podem implicar na ativação do sistema imune e em uma consequente liberação de mediadores inflamatórios e resposta protrombótica. A presença destes fatores após a cirurgia justificaria os níveis acentuados de lactato encontrados nos pacientes (KOGAN et al., 2011).

Tanto Kogan et al. (2011) quanto Torrati e Dantas (2012) reconhecem estes efeitos deletérios proporcionados pela circulação extracorpórea. Desta forma, o sistema renal é especialmente afetado pela hipoperfusão e consequente hiperlactatemia (JUAN CARLOS LOPEZ-DELGADO et al., 2015). Posto isto, dos seis (6) pacientes que necessitaram de hemodiálise, dois (2) tiveram níveis de lactato normais e quatro (4) tiveram valores aumentados, resultando nos percentuais de 33,33% e 66,66%. A falência renal aguda e a demanda por hemodiálise são condições precocemente reflexas ao estresse oxidativo (MCDONALD et al., 2014) e subsequentes alterações de lactato (LIN et al., 2020). Nos cento e quarenta e quatro (144) pacientes analisados, a média e o desvio padrão do balanço hídrico (BE) de 24h de pacientes admitidos na UTI com lactato normal foi de 755,29ml e 1486,5ml. Os pacientes admitidos com hiperlactatemia alcançaram a média de 822,13ml e o desvio padrão de 1729,2ml. A análise feita no presente estudo corrobora com o fato de que pacientes em situação de choque, por exemplo, obtiveram balanço hídrico mais positivo. O lactato é associado à mortalidade em diferentes tipos de choque (HUSAIN et al., 2003). O ganho exponencial de líquidos foi notado em

pacientes com permanência mais longa na unidade de terapia intensiva e no hospital (CUNHA; LOBO, 2015).

A média e o desvio padrão do tempo de exposição à ventilação mecânica invasiva (VMI) foram respectivamente pouco acima de quatorze (14) e trinta e uma (31) horas, com valores normais de lactato, e levemente superior a trinta e sete (37) e oitenta e uma (81) horas com lactato acima de 3mmol/L. A média e o desvio padrão encontrados nos prontuários observados foram semelhantes com os valores obtidos por Santos et al. (2016) em seus estudos. A partir de uma quantidade de prontuários também semelhantes, o autor calculou uma média pouco maior de dezesseis (16) horas de ventilação mecânica, com um desvio padrão reduzidamente acima de trinta e quatro (34) horas. Segundo ele, autores apontam que o tempo prolongado de CEC acarretaria uma maior dificuldade para retirar a ventilação mecânica.

O tempo de internamento na UTI também foi comparado com os valores de lactato. A média em pacientes com lactato normal foi minimamente acima de cinco (5) dias, com desvio padrão entre 2 (dois) e três (3) dias. Em situação de hiperlactatemia, a média aumentou para pouco além de seis (6) dias de internamento, com um desvio padrão de quase quatro (4) dias. Kogan et al. (2011) constatou que o aumento do ácido lático é um dado que aumentaria o tempo de permanência em unidades de terapia intensiva. Em sua análise, foram encontrados valores semelhantes aos observados na atual dissertação. A média de internamento de pacientes com lactato abaixo de 2 mmol/L na UTI foi de aproximadamente um (1) dia e meio, ao passo em que pacientes com lactato acima de 2 mmol/L alcançaram a média de dois (2) dias e meio de permanência.

2450

Dos trinta e dois (32) pacientes que apresentaram fibrilação atrial durante o procedimento cirúrgico, 15 (46,87%) tiveram níveis normais de lactato e 17 (53,12%) atingiram hiperlactatemia. Além da sua relação com insuficiência cardíaca a lesão isquemia-reperusão, o lactato estaria aumentado de maneira significativa durante a fibrilação atrial (OUYANG; WANG; HUANG, 2023).

No contexto dos 15 óbitos na Unidade de Terapia Intensiva, 6 (40%) decorreram de pacientes que mantiveram os níveis normais de lactato, enquanto 9 (60%) ocorreram em pacientes com hiperlactatemia. Ou seja, 40% mantiveram os níveis de ácido lático abaixo do parâmetro preestabelecido. A média do lactato de admissão nos pacientes que vieram a falecer na Unidade de Terapia Intensiva foi de 4,07 mmol/L. No estudo de Husain et al. (2003), os

pacientes sobreviventes mantiveram a média de lactato inicial abaixo de 2,8 mmol/L, enquanto os que vieram a óbito obtiveram média inicial de 4,2 mmol/L.

Tabela 6 – Variáveis intra e pós-operatórias em pacientes com lactato normal e hiperlactatemia (>3)

Dados	Média (DP) com lactato normal	Média (DP) com hiperlactatemia
Tempo de CEC	76,03 (23,70) minutos	80,18 (29,78) minutos
Tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI)	14,44 (31,75) horas	37,47 (81,14) horas
Balanco hídrico de 24h	755,29 (1486,5) ml	822,13 (1729,2) ml
Tempo de internamento	5,37 (2,87) dias	6,13 (3,90) dias
	Taxa com lactato normal (%)	Taxa em hiperlactatemia (%)
Necessidade de hemodiálise (6)	2 (33,33%)	4 (66,66%)
FA intra-operatória (32)	15 (46,87%)	17 (2 crônicas) (53,12%)
Óbitos na UTI (15)	6 (40%)	9 (60%)

Fonte: SPONHOLZ; KROKOSCZ; DALLAZEN; 2025.

5 CONCLUSÃO

2451

O presente estudo teve como objetivo correlacionar os valores de lactato sérico dosado no momento da admissão de pacientes em pós-operatório de cirurgias cardíacas na Unidade de Terapia Intensiva com o prognóstico e desfechos dos quadros clínicos, a fim de afirmar um possível prognóstico a partir do nível de lactato. Estabeleceu-se o limiar de 3mmol/L para definir hiperlactatemia, que esteve presente em sessenta e um (61) dos cento e quarenta e quatro (144) pacientes. Os pacientes com idade igual ou acima de sessenta (60) anos de idade representaram uma porcentagem de 67,21% dos pacientes com ácido láctico elevado. Ademais, o tempo de circulação extracorpórea (CEC) esteve prolongado em pacientes com maiores valores de lactato de admissão. Isto posto, foi possível correlacionar este maior tempo com o fato de que os pacientes submetidos às cirurgias cardíacas combinadas apresentaram hiperlactatemia.

O lactato de admissão elevado foi um achado prevalente em pacientes que apresentaram maiores complicações. Esta circunstância foi justificada ao observar que os escores de APACHE II e SAPS III estiveram consistentemente aumentados. Exames laboratoriais, como hemoglobina sérica e base excess, foram encontrados em níveis inferiores quando em situação de hiperlactatemia. Além disso, 66,66% dos pacientes que necessitaram de hemodiálise e 53,12%

dos que experienciaram fibrilação atrial intraoperatória apresentaram aumento do metabólito. As drogas vasoativas não apresentaram sensibilização com o incremento do lactato. Os desfechos dos pacientes com hiperlactatemia na admissão na Unidade de Terapia Intensiva apresentaram maiores dificuldades, visto que o tempo de exposição à ventilação mecânica invasiva obteve uma diferença de aproximadamente vinte e três (23) horas neste grupo. Ademais, o tempo de internação deste grupo de pacientes aumentou em cerca de um (1) dia quando comparado a pacientes com níveis normais de lactato. Por fim, 60% dos óbitos totais ocorreram em pacientes com alto ácido láctico, com uma média de 4,07mmol/L.

O lactato de admissão foi identificado como um fator crucial no desfecho dos pacientes, e vem sendo gradativamente compreendido como parâmetro e fator de risco nas Unidades de Terapia Intensiva, seja em pós-operatórios cirúrgicos ou quadros de choques de diversas naturezas. Dessa forma, este estudo também teve como finalidade auxiliar médicos intensivistas, cardiologistas, enfermeiras e demais funcionários de equipes multidisciplinares das Unidades de Terapia Intensiva. Por fim, fazem-se necessários novos estudos a respeito do lactato no pós-operatório de cirurgias cardíacas, com o objetivo de elucidar e complementar maiores informações e repercussões clínicas deste metabólito.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. et al. Complicações no pós-operatório de cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea. **Revista Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 9-15, 6 abr. 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/63287913/Complica%C3%A7%C3%B5es_no_p%C3%B3s_operat%C3%B3rio_de_cirurgia_cardiovascular_com_circula%C3%A7%C3%A3o_extracorp%C3%B3rea>. Acesso em: 8 de maio de 2024.

AKMAL M.A. BADRELDIN et al. Mortality Prediction after Cardiac Surgery: Blood Lactate Is Indispensable. **Thoracic and Cardiovascular Surgeon**, v. 61, n. 08, p. 708-717, 11 mar. 2013. Disponível em: <<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0032-1324796>>. Acesso em: 28/05/2024. Acesso em: 28 de maio de 2024.

AL-LAGE, J. G. et al. Perfil epidemiológico de indivíduos eletivos para cirurgia de revascularização do miocárdio do sistema único de saúde (SUS) na região de Marília - SP / Profile of elective individuals for myocardial revascularization surgery of the single health system (SUS) in the region of Marília. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 13278-13295, 20 fev. 2022. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/44346>>. Acesso em 12 de maio de 2024.

ALMEIDA, S. L. S. et al. Hiperlactatemia à admissão na UTI é um determinante de morbimortalidade em intervenções cirúrgicas não cardíacas de alto risco. **Revista Brasileira de**

Terapia Intensiva, v. 18, n. 4, dez. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbti/a/VTVyNMvLdLcWpMg3hy7GyR/>>. Acesso em: 10 de maio de 2024.

ARAUJO, Maria Caixeta de. et al. Fatores associados ao tempo de ventilação mecânica em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **ASSOBRAFIR Ciência**, vol. 6, n. 3, p. 21-32, 2015. Disponível em: <<https://assobrafirciencia.org/article/5ddbcbfoe8825e86ef2c91e>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

ÁVILA, M. O. N. et al. Water balance, acute kidney injury and mortality of intensive care unit patients. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 36, n. 3, p. 379-388, 1 set. 2014. Disponível em: <<https://www.bjnephrology.org/article/balanco-hidrico-injuria-renal-aguda-e-mortalidade-de-pacientes-em-unidade-de-terapia-intensiva/>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

COELHO, P. et al. Complicações pós-operatórias em doentes de faixas etárias diferentes, submetidos a cirurgia cardíaca sob circulação extracorporeal. **Salutis Scientia**, v. 14, p. 9-19, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/7932>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

CUNHA, A. R. L.; LOBO, S. M. A. What happens to the fluid balance during and after recovering from septic shock? **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 27, n. 1, p. 10-17, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbti/a/GNgPx6JKmzJgRVBDcZx3WHq/>>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

DORDETTO, P. R.; PINTO, G. C.; ROSA, T. C. S. DE C. Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: caracterização sociodemográfica, perfil clínico-epidemiológico e complicações. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 18, n. 3, p. 144-149, 11 nov. 2016. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/25868>>. Acesso em: 8 de maio de 2024.

2453

FERNANDA et al. Fatores associados à elevação do nível de lactato em cirurgias cardíacas: revisão de escopo. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 77, n. 1, 1 jan. 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reben/a/cYCSmf9K3ryK3rHMkXPfKc/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 13 de maio de 2024.

FIGUEIREDO, M. A. G. et al. Balanço hídrico em unidade de terapia intensiva. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, v. 11, n. 0, 31 dez. 2021. Disponível em: <<https://www.seer.ufsj.edu.br/recom/article/view/4286>>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

FRANZOTTI, SILVANA et al.; Desempenho dos Índices de Gravidade na Predição de Complicações Pós-Operatórias de Revascularização Miocárdica. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 115, n. 3, p. 452-459, set. 2020. Disponível em: <<https://abccardiol.org/articulo/desempenho-dos-indices-de-gravidade-na-predicao-de-complicacoes-pos-operatorias-de-revascularizacao-miocardica/>>. Acesso em: 27/05/2024.

FREITAS, F. G. B. DE. O impacto do tempo de circulação extracorpórea no pós-operatório imediato de revascularização do miocárdio. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/22110>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

HAJJAR, L. A. et al. High lactate levels are predictors of major complications after cardiac surgery. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 146, n. 2, p. 455-460, ago. 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23507124/>>. Acesso em 10 de maio de 2024.

HUSAIN, F. A. et al. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. **The American Journal of Surgery**, v. 185, n. 5, p. 485-491, maio 2003. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12727572/>>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

INOUE, S.; KURO, M.; FURUYA, H. What factors are associated with hyperlactatemia after cardiac surgery characterized by well-maintained oxygen delivery and a normal postoperative course? A retrospective study. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 18, n. 9, p. 576-584, set. 2001. Disponível em: <https://journals.lww.com/ejanaesthesiology/abstract/2001/09000/what_factors_are_associated_with_hyperlactatemia.4.aspx>. Acesso em: 14 de maio de 2024.

JUAN CARLOS LOPEZ-DELGADO et al. Evaluation of Serial Arterial Lactate Levels as a Predictor of Hospital and Long-Term Mortality in Patients After Cardiac Surgery. **Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia**, v. 29, n. 6, p. 1441-1453, 1 dez. 2015. Disponível em: <[https://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770\(15\)00273-6/abstract](https://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770(15)00273-6/abstract)>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

KAWAHITO, S. et al. Pathophysiology and Complications during Extracorporeal Circulation. **The Journal of Medical Investigation**, v. 67, n. 3.4, p. 229-235, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33148893/>>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

2454

KOGAN, A. et al. The impact of hyperlactatemia on postoperative outcome after adult cardiac surgery. **Journal of Anesthesia**, v. 26, n. 2, p. 174-178, 24 nov. 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22113490/>>. Acesso em: 8 de maio de 2024.

KOLISKI, A. et al. Lactato sérico como marcador prognóstico em crianças gravemente doentes. **Jornal de Pediatria**, v. 81, n. 4, ago. 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/jped/a/4648cmRxqHT6d967fKzbn8z/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 8 de maio de 2024.

KRAFT, F. et al. Inflammatory response and extracorporeal circulation. **Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology**, v. 29, n. 2, p. 113-123, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1521689615000130?via%3Dihub>>. Acesso em: 9 de setembro de 2023.

LEVY, J. H.; TANAKA, K. A. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. **The Annals of Thoracic Surgery**, v. 75, n. 2, p. S715-720, 2003. Disponível em: <[https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975\(02\)04701-X/fulltext](https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975(02)04701-X/fulltext)>. Acesso em: 9 de setembro de 2023.

LIN, T et al. Early lactate changes improve the outcome prediction for extracorporeal membrane oxygenation. **Eur J Cardiothorac Surg**, v. 58, p. 915-922, 2020. Disponível em:

<<https://academic.oup.com/ejcts/article/58/5/915/5862570?login=false>>. Acesso em: 17 de abril de 2024.

LUIS EFREN SANTOS-MARTÍNEZ et al. Saturación de oxígeno y lactato sérico venoso-arterial del posoperatorio de cirugía cardíaca. **Archivos de Cardiología de México**, v. 92, n. 4, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36413688/>>. Acesso em 9 de setembro de 2023.

MAILLET, J.-M. et al. Frequency, Risk Factors, and Outcome of Hyperlactatemia After Cardiac Surgery. **Chest**, v. 123, n. 5, p. 1361–1366, maio 2003. Disponível em: <[https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(15\)33663-1/abstract](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(15)33663-1/abstract)>. Acesso em 12 de maio de 2024.

MCDONALD, C. et al. Oxidative stress during extracorporeal circulation. **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery**, v. 46, n. 6, p. 937–943, 30 jan. 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24482384/>>. Acesso em: 20 de maio de 2024.

MEYER, Z. C. et al. Determining the clinical value of lactate in surgical patients on the intensive care unit. **The Journal of surgical research/Journal of surgical research**, v. 183, n. 2, p. 814–820, 1 ago. 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022480413001510>>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

OUYANG, J. et al. The role of lactate in cardiovascular diseases. **Cell Commun Signal**, v. 23, n. 1, p. 317, 2003. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37924124/>>. Acesso em: 13 de maio de 2024. 2455

PASINATO, V. F. et al. SAPS 3 in the modified NUTrition Risk in the Critically ill score has comparable predictive accuracy to APACHE II as a severity marker. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 33, n. 3, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbti/a/7gW9pWSD743pbvS6Mv5dqCm/>>. Acesso em: 27 de maio de 2024.

RANUCCI, M. et al. Hyperlactatemia during cardiopulmonary bypass: determinants and impact on postoperative outcome. **Critical Care**, v. 10, n. 6, p. R167, 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17134504/>>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

REIS, M. M. R. et al. Perfil epidemiológico de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, v. 13, n. 4, p. 1015, 19 abr. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/238020>>. Acesso em 08 de maio de 2024.

RISSEL, R. et al. Elevated lactate levels and impaired lactate clearance during extracorporeal life support (ECLS) are associated with poor outcome in cardiac surgery patients. **PLOS ONE**, v. 17, n. 11, p. e0278139, 28 nov. 2022. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0278139>>. Acesso em 13 de maio de 2024.

SANTOS, A. et al. (2022) - Fatores preditivos intraoperatórios para o desenvolvimento de fibrilhação auricular após cirurgia cardíaca. **HIGEIA: Revista Científica da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias**, ano 4, vol. 8, n. 2, p. 19-26, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/8265>>. Acesso em: 13 de maio de 2024.

SANTOS, M. B. K. DOS et al. Desfechos clínicos de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em um hospital do noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 6, n. 1, p. 102, 25 abr. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/16467>>. Acesso em: 22 de maio de 2024.

SEGHROUCHNI, A. et al. Does severe hyperlactatemia during cardiopulmonary bypass predict a worse outcome? **Annals of Medicine and Surgery** (2012), v. 73, p. 103198, 1 jan. 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35070281/>>. Acesso em 08 de maio de 2024.

SILVA JUNIOR, J. M. et al. Aplicabilidade do escore fisiológico agudo simplificado (SAPS 3) em hospitais brasileiros. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 60, p. 20-31, 1 fev. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rba/a/6JvZ6PHfYWQDbgNqZRwX4jm/>>. Acesso em: 27/05/2024.

SIQUEIRA, S. et al. INTERVENÇÕES ADOTADAS PELA ENFERMAGEM FRENTE ÀS PRINCIPAIS COMPLICAÇÕES NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIAS CARDÍACAS COM USO DE CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA EM ADULTOS. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 10, p. 1285-1301, 2022. Disponível em: <<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/7232>>. Acesso em: 20 de maio de 2024.

2456

TORRATI, F. G.; DANTAS, R. AP. S. Circulação extracorpórea e complicações no período pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 25, n. 3, p. 340-345, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ape/a/Kmg3ZtyYgvH3n3MTnhRfwxg/?lang=pt>>. Acesso em 8 de maio de 2024.

WU, P. et al. Current understanding of the contribution of lactate to the cardiovascular system and its therapeutic relevance. **Frontiers in Endocrinology**, v. 14, 15 jun. 2023. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2023.1205442/full>>. Acesso em: 8 de maio de 2024.